

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-154228

(P2002-154228A)

(43) 公開日 平成14年5月28日 (2002.5.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	7-コード* (参考)
B 4 1 J 2/32		G 0 1 J 3/46	Z 2 C 0 6 5
G 0 1 J 3/46		G 0 1 N 21/27	Z 2 G 0 2 0
G 0 1 N 21/27		B 4 1 J 3/20	1 0 9 Z 2 G 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-260706 (P2001-260706)

(22) 出願日 平成13年8月30日 (2001.8.30)

(31) 優先権主張番号 09/654, 710

(32) 優先日 平成12年9月1日 (2000.9.1)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー  
アメリカ合衆国、ニューヨーク14650、ロ  
チェスター、ステイト ストリート343

(72) 発明者 ババク テランチ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
スター ホークズ ネスト サークル  
341

(72) 発明者 ロバート ダブリュ スパー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
スター ソーン アップル レーン 160

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

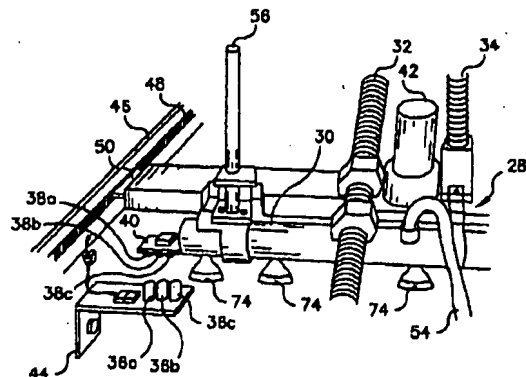
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色材の感知に適合した装置および色の感知ならびにドナー誤採取状態の検出を行う方法

(57) 【要約】

【課題】 ドナー色の正確な決定および誤採取状態の感知を行う検出手段を備えた、プリンタ用の改良された色感知装置および方法が必要である。

【解決手段】 所定の波長範囲を有する光源36a (赤)、36b (緑)、36c (青) から、ドナーシートに光が照射され、ドナーシートを透過または反射した光が、各光源に対応する光センサ38a、38b、38cによって検出される。各光源によって検出された各光の信号強度に応じて、N次元座標軸が割り当てられ、このN次元座標値を格納された参照値と関連させて用いることによりドナーシートの色が決定される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の色または色材のセットから物の色あるいは物の内部または表面の色材を識別する色感知装置であって、

(a) 前記物を透過または反射する、N（複数）個の所定の比較的狭い波長範囲の光を供給する一つ以上の光源と、

(b) 前記物を透過または反射する、前記N個の所定の波長範囲の光にตอบสนองして、前記所定の範囲の波長でそれぞれ感知された各光エネルギーのレベルを示す各出力信号を供給する光学的センサ手段と、

(c) 前記出力信号の各々を受信することに適合し、さらに前記各出力信号を数値に変換して、前記数値の各々を含む一つのN次元座標値を割り当て、前記N次元座標値を格納された参照値と関連させて用いることにより物の色または物に伴う色材を決定することに適合した制御論理プロセッサと、を含むことを特徴とする色感知装置。

【請求項2】 請求項1記載の色感知装置において、前記制御論理プロセッサは、前記座標値が複数の参照値の一つに近接していることを決定するために最尤推定法検出アルゴリズムを用いることを特徴とする色感知装置。

【請求項3】 所定の色または色材のセットから物の色あるいは物の内部または表面の色材を識別する色感知方法であって、

(a) 前記物を透過または反射する、N（複数）個の所定の比較的狭い波長をもつ光を供給する工程と、

(b) 前記物を透過または反射する、N個の所定の波長範囲の光を感知して、前記所定の波長範囲でそれぞれ感知された各光エネルギーのレベルを示す各出力信号を供給する工程と、

(c) 前記各出力信号を数値に変換し、前記数値の各々を含む一つのN次元座標値を割り当て、前記N次元座標値を格納された参照値と関連させて用いることにより物の色または物に伴う色材を決定する工程と、を含むことを特徴とする色感知方法。

【請求項4】 請求項3記載の方法において、前記物の色または物に伴う色材の決定は、最尤推定法検出アルゴリズムを用いて行われることを特徴とする色感知方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、物の中の色材を感知する装置と方法に関する。本発明は、透明性のドナーフィルムシートから基材上に色材を転写することによって像の書き込みを行う印刷装置および方法において特別な有用性を有する。

## 【0002】

【従来の技術】カラー感熱転写法を用いた印刷装置においては、透明性のドナーシートは色材が塗布されたフィルム材料を含んでいる。このような装置の印刷ヘッドに

おいて、熱エネルギーによってドナーシートから受像基体材料上に選択的に色材が転写されることで、完成像が作成される。感熱印刷装置の種類の代表例として、(Van Peteghemによる)米国特許第5,519,428号に開示された抵抗式印刷ヘッドを用いたもの、および(Harshbarger他による)米国特許第5,268,708号に開示されたレーザ感熱印刷ヘッドを用いた印刷装置などがある。像が書き込まれる受像材料として、紙基体、または(例えばHarshbarger他の特許に開示された、別の受像媒体に転写される像を担持する中間部材などの)フィルム基体、または他の画像形成用基体材料などがある。

【0003】このような印刷装置におけるドナー色材として、染料、インク、顔料、またはドナーシートから受像媒体上に転写されるその他の適当な材料等がある。従来のカラープリンタには、標準の(CMYまたはCMYK)印刷色(process color)、すなわちブラック(K)ドナーを追加可能な、シアン(C)、マゼンタ(M)、およびイエロー(Y)のドナー色材が具備されている。ドナーの供給源は、Van Peteghemの特許に記載されているような、連続したCMYまたはCMYKカラーパッチを設けた一続きのリボンを供給するロールからなる。状況により、ドナー供給源は、例えばトレイなどの、一度に一枚のドナーシートを印刷ヘッドに供給する手段であってもよい。

【0004】ドナーがロールまたはシートのいずれの形で供給されるにせよ、印刷装置が印刷ヘッドに供給されるドナーの色を識別できることが重要である。加えて、ドナーシート材料を適正な位置および向きに正確に装填して、印刷が正確に行われると共に印刷ヘッド部品の損傷の可能性が最小限になるようにすることも重要である。例えば、誤ったシート面が印刷ヘッドに向いた状態でドナーシート材料が送給されると、印刷ヘッド部品上に不適正に色材が転写され、印刷ヘッドの洗浄(もしくは交換も)が必要になる。シート送給装置においては、複数のシートが不測にトレイから採取されると(あるいは手動の送給スロットから送給されると)、詰まりが生じ、検出されない場合は印刷ヘッド部品に損傷をもたらす。

【0005】従来の印刷装置では、数種の方法で、前述の色識別、ドナー方向、および誤採取検出の課題が解決されてきた。(前述のVan Peteghemの特許に開示されているように)ドナーがリボン状で供給される場合は、ドナーは供給ロールから巻き取りロールに送給されるので、誤採取の問題は生じない。一般に、適正なドナーの向きは、供給ロールをキー操作して正しい方法でのみ挿入できるようにすること、または例えば(Wouters他による)米国特許第5,415,486号などに開示されているように、ドナーリボンを再装填可能なカセット形式で供給することなどの方法によって

得られる。リボン状のドナーの場合の色検出の課題は、シート状で供給されるドナーの場合よりも本質的に簡単である。この理由は、リボン上のドナーパッチは製造時に既知の順で交互に並べられるためである。しかしながら、ドナーリボンを用いたプリンタでは、以下記載の数種の方法を用いて色検出が行われてきた。

【0006】ノッチ法(notching)は、前述の問題の解決に使用された一つの方法である。(No他による)米国特許第5,196,868号に受像シート中のノッチの検出による適正な向き(すなわち「塗布面が上向き」)のセンシングが開示されている。(Isogaiによる)米国特許第4,536,772号に、シート状で供給されるドナー媒体中のノッチ位置を感知してドナー色を表示することが開示されている。ノッチ法は検出は容易であるが、製造時に一工程を追加する必要があることに加えて、類似の色同士の識別には限界がある。特に重要であるのは、ノッチ法自体は複数のシートが採取された場合の誤採取検出の解決法にならないことである。

【0007】別の色識別方法として、ドナー媒体上にマーキングを施して光学的センシングを行う方法がある。例えば、(Iimaによる)米国特許第5,393,149号に、カートリッジ管体を通して読み取り可能なマークの識別を用いた、インクリボンカートリッジの光学的センシングが開示されている。(Shinma他による)米国特許第4,573,059号には、インクドナーシートの端に施されたマークであって、それ自体の物理的寸法が対応するドナー色を表すマークの光学的センシングが開示されている。(Hadleyによる)米国特許第5,978,005号には、各カラーパッチシーケンスの始まりを示すインデックスストライプを含んだ、カラー感熱リボン中の各色間の境界を定めたデリミッタ(delimiting)ストライプの使用が開示されている。ドナー材料の一端のこれらのマーキングを用いることで色の識別は可能であるが、量産において正確な位置にマークを形成することは価格が高つく。

【0008】(ドナーが透明性である場合に可能な)ドナー色自体の光学的センシングが、色識別の一方法として使用されてきた。(RE33,260号として再発行された、Stephensonによる)米国特許第4,710,781号に、リボン状ドナーを用いた感熱プリンタにおける、透明性のドナーを透過するレッドおよびイエローのLEDの光のセンシングが開示されている。この方法を用いる場合、光センサは、ある特定のしきい値より上または下の特定波長の透過光の検出に適合するようにされる。一対の光センサによる検出結果に基づいた真値表を用いて、上記波長検出に基づき、感知されたパッチの色が決定される。同様に、(Kouzai他による)米国特許第5,466,075号に、インクシートの場合において、ドナー中の透明性の識別部分(11マーク)を透過する三色光源と、カラーパッチ識別補助

用の三つの対応するセンサとを使用することが開示されている。留意すべきことに、このKouzai他の開示においては、ある特有のIDマークがドナー上の各パッチの近傍に設けられており、インクドナーの色自体は感知されない。

【0009】前述のStephensonおよびKouzai他の方の特許に開示されているように、複数光源の使用によってリボン状ドナーのカラーパッチの粗な識別が可能になる。特定の狭い波長範囲で、透明性のカラードナーを透過した光エネルギーの特有のレベルを、対応する狭い波長範囲の光を放出する光源によって感知することによって一定レベルの色識別を行うことができる。しかしながら、これら既存の方法には、色校正等の用途に使用される印刷装置(例えば、前述のHarshbargerの特許に開示された装置など)用としては重大な欠点がある。従来方法を用いる場合、光センサは、部品の経時変化、LEDおよびセンサの価格、およびパッチ間の製造上の相違などの要因による、あり得る広い範囲を考慮した、かなり粗な検出しきい値に設計される。このため、このような方法は、特別に調合された色(すなわち標準のCMYK印刷色以外の色)が使用される場合には限界がある。StephensonおよびKouzai他の方の特許に開示された、粗な「真値表」決定手段を用いた検出方法を用いて、特別に調合された色を検出することは困難もしくは不可能である。さらに、色校正用のプリンタに期待されるような、ドナー間の微妙な色の変化を検出することは不可能である。

(例えば、種々の異なるイエロードナーは米国での使用よりもヨーロッパでの印刷用として好適である。)

【0010】(Cooley他による)米国特許第5,027,195号および(Suzuki他による)米国特許第4,930,008号に開示された、カラーキャナ内で使用されるセンサアレイに類似したセンサアレイを使用することができることは明らかである。しかしながら、そのようなスキャナ装置は、画像領域全体の走査、および一つの領域に数千の点を含むアレイによってサンプリングされる、RGB(赤、緑、および青)原色成分のデータ供給に対して最適化されている。さらに、そのような走査装置を用いてシートのRGB色成分のデータを供給しつつ、このデータを何らかの方法でさらに処理してドナー色を識別する必要がある。さらに、このような構成では、走査用センサの価格は極端に高くなる。低価格のセンサおよび光源を用いてドナー色を正確に感知し、得られた感知データを用いてドナー色を相互に識別すれば効果大である。

【0011】印刷装置におけるカラードナーセンシングシステムの仕事は、ある一定の可能なドナー色の種類のセットがある場合に、感知された色にもっとも近い種類を識別することである。このようなシステムでは、例えばパッチ間の変動、部品の経時変化、および環境条件な

10

20

30

40

50

どの、感知されるデータの品質に影響を及ぼすいくつかの条件がある。このように、カラードナーセンシングシステムは、データ通信で生じる問題と同様の問題に直面する。ノイズの多い伝送チャネルを通じて受信されたデータの復号法において、周辺ノイズからデータ信号を識別することが行われている。受信された信号は、あり得る値の中で一つの離散数の値だけをもつことができる。統計的手法を用いたデータ符号化理論によって、「最適予測(best estimate)」された送信信号をデータ受信システムに入信させる方法が与えられる。このような予測値として特定の離散データ点を識別する方法を与える上記手法は、最尤推定法復号(MLD)と呼ばれている。

【0012】簡単に言うと、MLDは、一つのデータ点をN次元の観察空間をもつものとみなす。ここでNは、観察されたデータ点の原点に対するベクトルを定義する、データ成分の数すなわち座標に相当する整数である。(例えば、三次元観察空間におけるデータ点は三つの座標(x, y, z)を有して原点は(0, 0, 0)、四次元の観察空間におけるデータポイントは四つの座標(x, y, z, q)を有して原点は(0, 0, 0, 0)など)。実際には、MLD法は以下の単純な決定ルールに従っている、すなわち、観察されたデータ点にもっとも近い設定データ点を決定することである。単にユークリッド距離を計算することで観察点と設定された既知の参照データ点との間の最小距離が見出される。

【0013】(Longstaff他による)米国特許第4,630,288号に最尤推定法検出を二値データの信号復号に適用した例が開示されている。留意すべきことに、Longstaff他は8次元(すなわちN=8)の観察空間を開示している。(Alard他による)米国特許第5,329,537号に、最尤推定法検出に基づくアルゴリズムである、ピタビ(Viterbi)決定アルゴリズムをデータ復号に適用した例が開示されている。

【0014】明らかに、誤採取検出も行えるようなカラーセンシング方法の提供は効果大である。(プリンタや電子写真複写機などの)シート処理装置での従来の誤採取検出法として、(Kluger他による)米国特許第5,335,043号に開示された、シート移動経路での力変換器の使用、あるいは(Puzeyによる)米国特許第5,226,640号に開示された、ピンチローラ同士の正しい分離のセンシングなどがある。しかしながら、このような機械の状態の感知は、高価、複雑で、整備に手間がかかり、かつエラーが生じやすい。(複数のシートがトレーから引き上げられた場合の相対的吸引レベル差の検出などの)紙シートの操作に使用されるその他の方法は、フィルムと紙との物理的な性状の違いによりドナーフィルム基体では使用できない。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】したがって、例えばド

ナー色を正確に決定すると共に誤採取状態を感知するドナー色検出を提供する、プリンタで使用可能な、改良された色感知装置および方法が必要なことは明らかである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は改良された色感知装置を提供することを目的とする。さらに本発明は、カラードナーの種類の感知および正しいドナーシート採取の感知に適合した装置を提供することを目的とする。また、本発明は改良された色感知方法を提供することを目的とする。さらに本発明は、カラードナーの種類および正しいドナーシート採取の検出方法を提供することを目的とする。

【0017】これらの目的に鑑みて、本発明は、所定の色または色材のセットから、物の色あるいは物の内部または表面の色材を識別する色感知装置を提供する。この装置は、(a)物を透過または反射する、N個の所定の比較的狭い複数の波長範囲の光を供給する一つ以上の光源、(b)前記物を透過または反射するN個の所定の波長範囲の光にตอบสนองして、前記所定の波長範囲の波長でそれぞれ感知された各光エネルギーレベルを示す各出力信号を供給する光学的センサ手段、(c)前記出力信号の各々を受信し、さらに前記各出力信号を数値に変換して、前記数値の各々を含む一つのN次元座標値を割り当てることに適合した制御論理プロセッサであって、前記N次元座標値を格納された参照値と関連させて用いてそれにより物の色あるいは物に伴う色材を決定する制御論理プロセッサ、を含む。

【0018】本発明の一実施形態によるプリンタは、別々の波長をもつ三つ(N=3)の光源、すなわち赤、緑、および青のLEDを用いる。各光源にはそれぞれに対応する光センサが備わり、この光センサの各々から、ドナーシートを透過した赤、緑、または青の各光の相対レベルを示す出力信号が供給される。光センサは、ドナーシートを供給源から引き上げてイメージングドラム表面の搭載位置まで案内する、吸引バー上に直接搭載される。データの読み取りは、光センサが赤、緑、および青のLEDと向き合って整列した状態で行われる。三つのアナログ光センサの読み取りデータは、それぞれ対応する数値に変換されて、感知されたドナーの読み取りデータを表す三次元座標値が作成される。次いで計算が実行されて、上記の如く設定された三次元座標値と、所定のドナー色(一般にはC, M, Y, Kまたはその他の色)あるいはドナー状態(例えば複数のドナーシート採取またはドナーシート採取無しなど)についての既知の参照座標値との間のユークリッド距離が算出される。また、光源およびセンサを用いてドナー中のノッチを感知することにより正しいドナーの向きの検出が行われる。

【0019】別の態様として、本発明は、N個の複数の光源およびセンサ対を用いたドナー色感知方法を提供す

る。この方法では、各光源はそれぞれ特定波長の光を放出し、これに応じて各センサは感知された光の量を示す出力信号レベルを供給する。N個の複数のセンサ信号レベルは、対応するN個の数値に変換され、さらに結合されてセンサの測定データを示すN次元測定座標値が作成される。ドナー色および起こり得る誤採取状態を識別するために、このN次元測定座標値は、ドナー色感知装置の定期的な補正により得られた、一つ以上のN次元参照座標値と比較される。好適な実施形態では、この比較方法は、N次元の測定座標値とN次元の参照座標値との間のユークリッド距離の計算を含む。決定ルールを用いて、上記の如く算出されたユークリッド距離の最小値に基づき、もっとも近い色または起こり得る誤採取状態が決定される。

【0020】本発明の特徴は、最尤推定法検出アルゴリズムを用いた有意な（すなわちドナー色または採取状態についての）特定の参照データ点の識別、および（例えば部品の経時変化やバッチ間の変動による）ノイズからのデータの識別である。

【0021】本発明の効果は、例えば3、4、5またはそれ以上の光源／センサ対を用いて正確な色感知を行える、適応性の高い色検出方法が提供されることである。光源／センサ対における波長の選択は、感知される使用ドナー色および採取状態に基づいて最適化される。

【0022】さらに本発明の効果として、低価格の光源およびセンサ部品を使用しつつ、きわめて正確な色検出および誤採取ならびに採取失敗状態の検出が行えることがある。

【0023】さらに本発明の効果として、補正が容易であって部品の経時変化やドナーバッチ間の微妙な色の变化などの要因による変動に対して順応できることがある。

【0024】上記およびその他の本発明の目的、特徴、および効果は、本発明の例証となる実施形態を図示および記載した、以下の詳細な説明を図面と関連させて読むことによって、当業者に明らかにされる。

【0025】本明細書は、本発明の主題を特定して明確に権利請求した特許請求の範囲によって結論付けられるが、本発明は以下の説明を添付図面と関連させて読むことによってより明確に理解される。

【0026】

【発明の実施の形態】本説明は、特に本発明による装置と方法の一部を形成する、または直接的に連動する部品に関するものである。特に図示または記載しない部品は当業者に周知の種々の形をとり得ることは明らかである。

【0027】図1に、ドナーセンシングに適合した印刷装置10の側面図を示す。印刷装置10では、イメージングドラム14の周囲に巻かれた媒体に書き込むことにより像を形成する、印刷ヘッド12が使用されている。

印刷ヘッド12は連続帯状に像を書き込む。この印刷ヘッド12は、前ガイドロッド20および後ガイドロッド22に案内されて親ねじ18に沿って動く、印刷ヘッド並進装置16上に搭載されている。印刷ヘッド12、イメージングドラム14、および搭載用周辺部品およびレーザ感熱印刷を用いて書き込みを行うための周辺部品は、前述のHarshbarger他の特許に記載された印刷装置に使用されている部品に形および機能が類似したものである。Harshbarger他の特許に、レーザ感熱イメージング媒体を用いて像を書き込む場合の、印刷ヘッド12の動作についての一般的背景が詳細に記されている。

【0028】再び図1を参照する。制御論理プロセス60は、印刷装置10の諸部品の動作の制御に必要なロジックコマンドおよびマシンコマンドを供給する。

【0029】Harshbarger他の特許に開示された印刷装置と異なり、印刷装置10では、トレー式送給機構をドナー供給源として用いて、あらかじめカットされたシートの形でドナーを供給する。ドナー供給トレー24aおよび24bは交互にドナーシート52を供給し、シート52は、一枚毎に各トレー内にC、M、Y、Kが順に繰り返されて連続して配置される。（留意すべき事項として、C、M、Y、Kの各印刷色毎に別々のトレーを設けるなどのその他の構成も可能である。あるいはドナー供給トレー24bを交互に用いてC、M、Y、K以外の補充のカラードナーを備えることもできる。）受像体供給トレー26から、像形成処理が行われる受像シートが供給される。像を書き込むために、まずシートピッカー機構28が吸引バー30を受像体供給トレー26の位置に移動させる。図2に示すように、吸引バー30によって数個の吸引カップ74に（真空ホース54によって供給される）真空が供給され、それによりシートドナーまたは受像体がトレーから引き上げられる。ピッカー機構の親ねじ32によって、シートピッカー機構28は受像体供給トレー26に向けて動かされる。リフティングモータ42によって制御され、かつリフティングガイドロッド56によってガイドされる、吸引バーリフティング用親ねじ34によって、吸引バー30は、一枚の受像媒体シート（図示せず）が引き上げられて吸引バー30に保持されるまで、トレー26中の受像媒体に向けて下向きに動かされる。シートピッカー機構28によって、受像シートはイメージングドラム14上に移され、ドラム14上で真空保持されて、供給ローラ76に対するドラム14の回転に伴いドラム14に密着する。【0030】受像シートがドラム14上に密着保持されると、シートピッカー機構28は、第一のドナーシート52を採り上げるためにドナー供給トレー24aに向かって動く。シートピッカー機構28は吸引バー30の位置を操作して、一枚のドナーシート52を引き上げ、イメージングドラム14上に移送して装填できるようにす

る。ドナーシート52を用いた像形成操作が終わると、ビッカー機構28はイメージングドラム14と連動して使用されたドナーシート52を取り外し、廃棄ドナーレー70内に入れる。続いて次のドナーシート52が前述の手順によってトレー24aから装填される。像形成が全て完了すると、最後のドナーシート52を廃棄ドナーレー70内に排出した後、ビッカー機構28はイメージングドラム14と連動して、出来上がった受像シートを受像体出力トレー72内に放出する。

【0031】再び図2を参照する。光源36a(赤)、36b(緑)、36c(青)およびそれらに対応した光センサ38a、38b、38cの位置が示されている。光センサ38a、38b、38cは、吸引バー30に取り付けられたプリント回路基板40に搭載される。光源36a、36b、36cは、印刷装置10のシャシーの側壁に接続されたブラケット44に搭載されたLEDからなる。シートビッカーガイド板46内のガイド溝48(シャシーの側壁に貼り付けられた平坦な金属板)は舌部材50と連動して、シートビッカー機構28を、トレー24a、24b、26からイメージングドラム14までの受像シートおよびドナーシート52の装填経路に沿って案内する。

【0032】図3に、光センサ38a、38b、38cおよび光源36a、36b、36cとの連動による、各ドナーシート52中に刻まれたノッチ58の検出方法を示す(光源38bおよび38cは、図3の光景ではドナーシート52によって視野から隠されている)。ノッチ58を用いて、ドナーシート52が適正な面を上向きにして装填されているかどうかを確認される。(ドナーシート52の色材転写用に塗布された面を、イメージングドラム14上の受像シートに対面させて配置する必要がある。)図1に示したように、ブラケット44は、ドナーシート52が、ドラム14上に装填されるために、シートビッカー機構28の動作によってトレー24aから前方に引かれる際に、光センサ38a、38b、38cがノッチ58およびドナー色を検出できるように設置される。

\*【0033】再び図3を参照する。ドナーシート52を、誤ったドナーシート52の向きを指示するノッチ58と併せて示す。光センサ38a、38b、38cがノッチ58を検出すると、上記エラー状態は制御論理プロセッサ60に感知されて、制御モニタ62に表示されるメッセージなどによって、適当な欠陥通知がオペレータに与えられる。ノッチ58が感知されずにドナーシート52が採取された場合は、各光センサ38a、38b、38cによる非ノッチ部の透過光の測定値は、取り込まれた後制御論理プロセッサ60によって処理され、それによりドナーシート52の色が決定される。

#### 【0034】色感知回路

図4に、ドナー色を感知する、一対の光源36/光センサ38および周辺部品を含むブロックダイアグラムを示す。スイッチング論理回路64が光源36を作動させる。放出された光は透明性のドナーシート52を透過して光センサ38で検出される。光センサ38に感知された光のエネルギー量によって感知抵抗Rs66の両端で読みとられる可変の電圧が生じる。この感知抵抗66の両端で読みとられたアナログ電圧は、デジタルの出力値を供給するA/Dコンバータ68に入力される。制御論理プロセッサ60はこのようにして得られた出力値を格納し、その値を以下記載のように処理する。

【0035】好適な実施形態では、A/Dコンバータ68は、0~255の範囲の出力値を供給する、8ビットの解像度をもつ。感知抵抗66の電圧がDC5Vの範囲にわたっている場合、この解像度における一つのインクリメントは約20mVである。適当なA/Dコンバータ68として、例えばテキサス州ダラスに本社を置くTexas Instruments社製のTLC540がある。

【0036】例として(限定はしないが)、次表に好適な実施形態における光センサ38a、38b、38cおよび光源36a、36b、36c用の部品を表1に示す。

【表1】

部 品	代 表 的 な 製 品
光源36a(赤)	Stanley社(所在地 日本、東京)製 II-3000L ハイスーパーブライトレッド (Hi-Super Bright Red) LED
光源36b(緑)	日亜化学工業株式会社(所在地 日本、徳島)製 NSPG500a グリーンLED
光源36c(青)	日亜化学工業株式会社(所在地 日本、徳島)製 NSPG500a ブルーLED
光センサ38a, 38b, 38c	EG&G Vactec社(所在地 ミズーリ州、セントルイス)製の 21T231フォトトランジスタ形光センサ

【0037】留意すべき事項として、図4には、一色用のみの光源36および光センサ38の検出部品が示されている。好適な実施形態では、三つの光源36/光センサ38対が使用される。この構成では、一枚のドナーシート52について三つのデジタル出力値をもつ制御論理プロセッサ60が具備される。留意すべき重要な事項と

して、この複数の光源36/光センサ38対の用法を一般化して、以下記載のアルゴリズムにより、4、5、またはそれ以上の光源36/光センサ38対を用いて一枚のドナーシート52上に複数のデジタル出力データが供給されるようにすることができる。

#### 【0038】色検出アルゴリズム

制御論理プロセッサ60は、一枚のドナーシート52上に取り込まれた読み取りデータから得た複数のデジタル出力測定値をグループ化して一つの座標値にする。例えば、好適な実施形態では、

- (1) rで表される赤
- (2) gで表される緑
- (3) bで表される青

の三つの読み取りデータの計測が行われる。

【0039】一枚のドナーシートの座標値は(r, g, b)形式にされる。図5に示すように、この数学的表現は一般に3次元デカルト座標系における一点として表される。

【0040】留意すべき重要な事項として、図4に示したドナー感知部品が検出する必要があるのは、起こり得る状態中のある一つの離散数の状態のみである。簡潔に言うと、上記起こり得る状態は以下の通りである、すなわち、(a)一般にはC, M, Y, K、または既知の特定色(またはラミネートシートなどの特定目的のシート)の、一枚のドナーシートを採取、(b)誤って複数のドナーシートを採取(2枚以上の同色のシート、あるいは複数色のシートが一つのトレーに交互に入れられる場合は異なる色の2枚のシートのいずれか)、および(c)誤ってドナーシートを採取せず。

【0041】以上示した、起こり得る状態の各々について、図5の座標系に一つの参照点が配置される。例えば図5のAおよびBと標記された点は、それぞれマゼンタおよびシアンのドナーシートについての理想的な参照座標を表す。これらの参照座標は、例えば印刷装置10の初期化の際に実行される、較正処理により決定される。ある一つの離散した(すなわち有限の)数の参照点が、較正によって得られた理想座標によって表される。図5のAおよびBなどのこれらの参照点によって、あり得る各ドナー色および採取状態が識別される。

【0042】較正において理想的すなわち参照点と設定された点のセットを用いて、図4に示した部品を用いた実測の読み取りデータが取り込まれ、実測の座標値が求められる。再び図5を参照する。実測の読み取りデータは、部品の経時変化、バッチ間の変動、塵または汚れ、およびその他の理由などの「ノイズ」要因のために、参照読み取りデータから若干ずれている。例えば、図5の点B'は、一枚のドナーシートについての実測読み取りデータを用いて得られた座標値を表す。このB'値は、図5において較正された参照点Bに「近接」して描かれている(この例では、Bはシアンドナーを表す参照点である)。図5に視覚化して示すように、制御論理プロセッサ60における検出アルゴリズムの実行の仕事とは、B'が確かに真のシアンドナーの読み取りデータを表しているとみなせる程度に、Bに十分近接しているかどうかを決定することである。

【0043】ノイズの多いチャネルを通じてデータが送

受信されるデータ通信システムでは、前述の問題と同様の問題が生じる。この場合、データは起こり得る離散状態の数を一つだけもつことができる。データ通信の分野では、最尤推定法検出(MLD)はノイズからデータを復号するための一統計的方法として用いられる。本発明は、MLDを用いたデータ通信システムで用いられる一般的方法に順応して、本記載の色検出の問題にMLDを適用する。

【0044】簡潔に言うと、MLDは、起こり得るデータ状態をN次元の座標値として表すことのできる観察空間のモデルを用いて処理を行う。ここでNは、データが感知される、正規直交した(粗には「相互に直交した」または「相互に独立した」)基本関数の数を表す。(結果として図5は、三つの正規直交した基本関数、すなわち測定された光レベルの刺激(stimuli)から読みとられる赤、緑および青のデータを用いた観察空間を示している。基本関数は正規直交するという必要條件は、実際上は種々の異なる基本関数で使用される刺激は測定時に相互干渉しないという意味と解釈できる。)この多次元表示においては、既知のデータの値は参照メッセージ点として表わされる。実測データ値は既知の参照メッセージ点のデータ値の「近傍」に存在するが、受信時に、観察空間内の一つ以上のN次元座標を変化させる恐れのある、ノイズの影響を受ける可能性がある。ノイズからデータを復号するために、MLDは観察空間を複数の決定領域に分割する(例えば3次元空間の場合、決定領域は「決定球」として視覚化される)。その他MLDは、実測値と既知の参照値との間のユークリッド距離を決定ルールとして用いてデータ状態を決定する。

【0045】N次元の座標系において、二点間のユークリッド距離は、まず各座標間の距離の二乗を合算した後、その合計の平方根を求めることで算出される。例えば、3次元座標系の場合、座標(xP, yP, zP)の点Pと座標(xQ, yQ, zQ)の点Qとの間のユークリッド距離は次式により算出される。

【数1】

$$\sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2 + (z_p - z_q)^2}$$

【0046】観察空間内に2または3以上の次元がある場合(例えばNが4または5である場合)は、観察空間の決定領域への分割は視覚化が困難になる。例解のために、図6に2次元決定空間(N=2)における決定領域の原理を示す。ここで、参照点Aについての、もっとも近い近傍の点(前述したようにユークリッド距離を用いて決定される)は参照点Bである。各参照点AおよびBの決定領域80は、前記最近傍点間の最小距離dminを計算して、この距離を半分に割った後(dmin/2)、経験的に決定されるオフセット82を差し引くことにより決定される。この結果から、MLD決定領域80は次式を用いて計算される半径内に得られる。

【数2】

$$\left\lfloor \frac{d_{mn}}{2} \right\rfloor - \text{オフセット}$$

(ここに用いた「床(floor)関数」の角括弧表記は、2で割って得られた値に等しいか、またはそれより小さい整数が使用されることを意味しており、すなわち単に「切り捨て」と解釈される。)

【0047】再び図6を参照する。サンプル測定された点A'が示されている。測定点A'は参照点Aに関して求めた決定領域80内に存在するため、MLDアルゴリズム決定ルールを用いた制御論理は、(A~A'間のユークリッド距離から)測定データA'にもっとも近いデータの候補は参照データAであると決定する。反対に、\*

\*測定点A'は決定領域80外に存在しており、参照データAに近似したデータとはみなされない。

【0048】MLDの原理をドナー色およびドナー採取検出の問題に適用するために、制御論理プロセッサ60で使用されるアルゴリズムは、補正読み取りデータのデータベースを取得して参照データとして役立てることを要求する。本発明の好適な実施形態における参照値の表は、表2に示したドナーの組み合わせの各々を感知することにより作製される。(図5に示した3次元モデルに類似した)(r, g, b)座標が、起こり得るドナー状態の各々について計算されて格納される。

【表2】

起こり得るドナー状態	解釈
O	ドナー採取無し。他の全読み取りデータの原点の値(0, 0, 0)が与えられる。 (実験中に感知された場合はエラーとなる)
C	シアシ (単シート)
M	マゼンタ (単シート)
Y	イエロー (単シート)
K	ブラック (単シート)
CC	シアシ-シアシ (複数シート)、エラー
MM	マゼンタ-マゼンタ (複数シート)、エラー
YY	イエロー-イエロー (複数シート)、エラー
KK	ブラック-ブラック (複数シート)、エラー
CM	シアシ-マゼンタ (複数シート)、エラー
MY	マゼンタ-イエロー (複数シート)、エラー
YK	イエロー-ブラック (複数シート)、エラー
KC	ブラック-シアシ (複数シート)、エラー

【0049】表3に、好適な実施形態についての、前述のA/Dコンバータおよび感知部品を用いて、本発明の印刷装置10において得られた典型的な参照点のサブセットの読み取りデータのサンプルを示す。表2の値はユ※

※ユークリッド距離で表されている。例えば、一枚のシアシシート(C)と原点(O、シート採取無しの場合)との間のユークリッド距離は164である。

【表3】

シアシ	マゼンタ	イエロー	ブラック
C~O: 164	M~O: 87	Y~O: 88	B~O: 298
CC~O: 218	MM~O: 218	YY~O: 163	BB~O: 367
C~CC: 58	M~MM: 153	Y~YY: 82	K~KK: 72

【0050】本発明における決定領域80は、球で視覚化可能な3次元領域である。例えば、典型的な最尤推定法検出球rは、rシアシ=28、rマゼンタ=75、rイエロー=40、およびrブラック=35である。(好適な実施形態における上記の典型的MLD球の場合、オフセット82の値は1である。)

【0051】留意すべき重要な事項として、本発明の好適な実施形態では、赤、緑、および青の光源36/光センサ38対からのデータを用いた、3次元観察空間を使用した、本記載の方法はあらゆるN次元観察空間で適用することができる。ここで整数Nは複数次すなわち2以上の数である。したがって、例えば、第四の光源36/光センサ38対を付加して4次元観察空間を設定することもできる。設定後、前述と同様の方法が、各測定データ点および参照データ点に割り当てられた4次元座標を用いて、適用される。各点間のユークリッド距離は、四つの座標の各々の差の二乗を合計した後、その合計値の平方根を求めることで算出される。この結果4次元観察

空間ではさらに高い解像度が得られ、二つまたは三つの光源36/光センサ38対のみを用いて得られる場合よりも正確な色検出が行える。

【0052】図7に、最尤推定法復号をドナー検出に用いた場合の一般的アルゴリズムを示す。好適な実施形態の場合、図7におけるNは3である。しかしながら、直前で述べたように、Nを若干大きい整数値にして正確さを高めることもできる。初期化ステップ100で、指標スカウント値rは0にリセットされる。増加ステップ102で、データが蓄積される各光源36/光センサ38対の指標rが増加される。データ取得ステップ104で、図4に示した回路を用いて一つの光源36/光センサ38対で得られた、デジタル測定値dが取得および格納される。決定ステップ106で、光源36/光センサ38対の各々からのデータdNが取得されたかどうか決定される。取得されていない場合は、アルゴリズムのループは増加ステップ102に戻り、ステップ102および104が繰り返される。光源36/光センサ38対



から全データが取得されると、アルゴリズムは座標アセンブルステップ108に進み、このステップで、102、104、106の一連のステップで連続的に取り込まれた読み取りデータがアセンブルされて一つのN次元座標(d1, d2, …, dN)が作成される。この後最尤推定法復号ステップ110で、測定されたN次元座標データ点とその他の既知の所定の参照データ点との間のユークリッド距離が計算される。ステップ110は、座標データに基づいてもっとも近いドナー色(あるいは誤採取状態)を決定する、決定ルールにしたがって行われる。出力ステップ120で、後続の印刷または欠陥処理操作の実行のために、ドナー色または採取状態を制御論理プロセッサ60に認識させる。

#### 【0053】別の実施形態

好適な実施形態を参照して本発明の説明を行ったが、本発明の範囲内で好適な実施形態における部品を変更あるいは同等品に置き換えることが可能なことは当業者にとって明らかである。例えば、光源36/光センサ38対の数は2以上の任意の整数に設定できるだけでなく、任意の光源36/光センサ38対用に選択される特定の色をある指定されたドナーに適合するように選択することもできる。本記載の特有のエミッタは、比較的狭いスペクトルすなわち波長範囲の輻射光を放出する。例えば、好適な赤色エミッタは、 $660\text{ nm} \pm 25\text{ nm}$ の光を放出するもので、所定の波長または所定の狭い波長範囲の光を放出する機能をもつエミッタすなわち光源とみなすことができる。ここで用いるエミッタの波長範囲はきわめて狭くて、ほぼ一定波長と言える。例えば、特定の光源36の色の選択は、類似した、もしくは標準の赤、緑、および青の感度によって区別し難いドナー色の識別に役立つ。(例えば、このエミッタを用いてヨーロッパイエロー用のドナー色材と米国イエロー用のドナー色材との識別を行うことができる。)あるいは、光源36は(赤外光などの)可視スペクトル外の輻射光を検出光として放出することもできる。ある波長範囲の光を放出する、単一の広帯域光源36を使用することも可能である。好適な実施形態では光源36と光センサ38との対を用いたが、複数の光源36を一つの光センサ38と共に用いることも可能である。この場合各光源36からの信号レベルは、タイミングその他の手段を用いて、他の光源から各々区別される。あるいは、フィルタを用いて、単一の広帯域光源36から複数の波長の光を供給させ、その光を一つ以上のセンサで検出することもできる。したがって、白色光などの、比較的広帯域の光のエミッタとしての特徴をもつ光源と、(例えば各検出器に異なる狭帯域フィルタを設置することなどによって)各々が異なる色の光を検出する、複数の検出器とを併せて使用することができる。別の代替方法および装置として、白色光または比較的広範囲のスペクトルをもつ光のエミッタおよび単一のセンサを備えたスピニングホイー

ルの使用がある。前記センサの出力は、ホイール内のフィルタおよび媒体中の光の透過または反射量に対応した、時間依存性の可変信号である。ホイールは、複数の別々のフィルタまたは連続的に変化した一つのフィルタのいずれかを含む。さらに別の代替方法および装置では、白色光源または概ね広範囲のスペクトルの光のエミッタが使用される。この方法および装置では、プリズムまたは回折格子によって光のスペクトルは相対的に連続したスペクトルに拡散される。(リニアCCDなどの)空間的に配置された検出器のアレーを用いて、感知される媒体からの透過(または反射)光を感知する。CCDアレー内の複数のセンサの各出力が検出され、各々に伴う数値出力データを用いて対応する各ドナーシートの色材が決定される。

【0054】さらに、異なる電流が供給されると異なる色の光を放出する、パルス駆動可能な単一光源を具備することが知られている。このようなエミッタは本質的にエミッタ二台に相当する。好適な実施形態ではドナー色材中の透過光を用いたが、この発明品の場合は反射光のN次元測定結果を用いる。透過光または反射光のいずれの検出によるものにせよ、このような検出は、内部または表面に色材をもつ物への光投射(impingement)に基づいている。

【0055】本発明の装置は、広範な用途において各種のあらゆる色材感知装置に用いることができる。本発明は、カラープリンタ、オフセット製版機、または他のシート状で供給されるドナー材料を用いる装置等の、数種の印刷装置のいずれにも適用できる。本発明を用いて、従来のC, M, Y, K印刷色またはC, M, Y, K以外の特定色などの、カラードナーのセンシングが行われる。また、本発明を用いて、例えばラミネートシートなどの、他の機能をもつシート材料の検出が行われる。

【0056】本発明の好適な実施形態ではノッチ検出法を用いてドナーシートの適正な向きを感知したが、本記載のMLDアルゴリズム法を用いてドナーシートの向きに基づく透過度の違いを識別することにより、ドナーシートの面の向きが適正かどうかを検出することも可能である。例えば、ドナーシート的一方の面が他方の面より反射率が高い場合は、エミッタをシート表面に対して90度以外の角度で設置して、前記表面の反射率の違いを利用することができる。異なる色のドナーシートは、一つのトレイ内に順を整えて、あるいはドナー色毎に別々のトレイに入れられて供給される。

【0057】好適な実施形態では別々のシートとして供給されるドナー材料の色を識別したが、ドナー材料がロール状で供給される場合も同じ方法を用いて色検出を行うことができる。また光エミッタおよびセンサは、受像シートが光エミッタからの光に対して実質的に不透明ということに基づいて、受像シートが採取されたかどうかを決定することもできる。

17

【0058】より高速の色材推定を、制御論理回路であって、先に採取された各ドナーシートの行跡および順番を保存して、それにより考え得る色材を予想し、最初にその予想された色材の参照値からの距離を計算して、測定された色材の座標値と予想された参照座標値との間の距離が最尤推定法検出球内に存在するかどうかを決定する制御論理回路によって行うことができる。前記距離が検出球内に存在する場合は、ステップ110における他の参照値についての計算は行う必要はない。一連の着色ドナーシートの予想される順番によって色材の予測を行うことができる。

【0059】したがって、本発明により、ドナー色および誤採取状態の感知に適合した色感知装置、および色およびドナーシートの誤採取状態を感知する方法が得られる。

【0060】実施形態の説明によって本発明を例証し、かつ実施形態を詳細に記述したが、上記詳述によって添付した請求の範囲を制約または少しでも制限することは本出願の意図ではない。付加的な効果および修正は当業者は容易に理解されるものである。したがって本発明は、広範な態様において、特定の詳述すなわち図示および記述された代表的な装置と方法および典型例に制限されない。故に、本出願の全般的な発明の概念の範囲内で上記詳述からの逸脱が可能である。

【図面の簡単な説明】

\*

18

\*【図1】 本発明によるドナーシートのセンシングに適合した印刷装置を示す側面図である。

【図2】 本発明の好適な一実施形態の印刷装置内に配置された、光源およびセンサ部品を示す斜視図である。

【図3】 適正なシート状ドナーの向きを決定するためのノッチセンシングを示す斜視図である。

【図4】 ドナー色および採取状態を検出する、光源、センサ部品、および演算および制御用論理回路部品の全体的機能を示すブロックダイアグラムである。

10 【図5】 色および採取状態の代表的参照データ点および測定データ点を示す三次元図である。

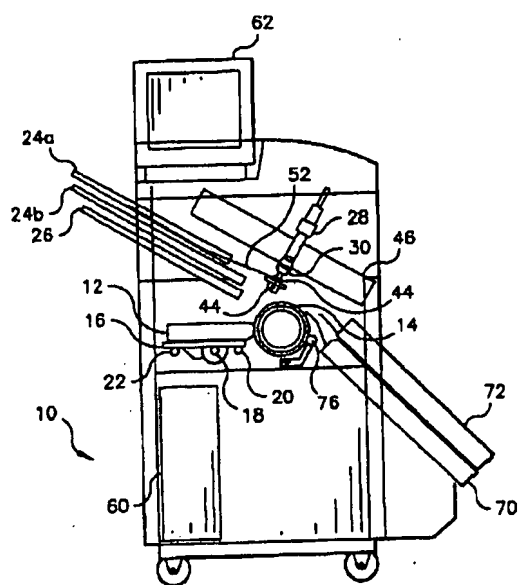
【図6】 用いられる重要な数値関係を示す、色および採取状態を感知するための代表的なデータ点を示す二次元図である。

【図7】 本発明の方法を用いた色決定アルゴリズムの基本的プロセスを示すフローチャートである。

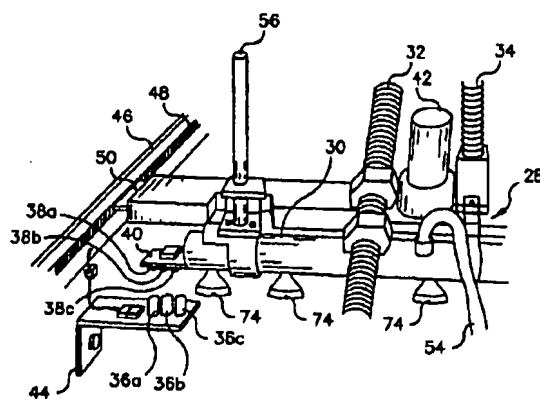
【符号の説明】

10 印刷装置、12 印刷ヘッド、14 イメージングドラム、24a、24b ドナー供給トレイ、26 受像体供給トレイ、28 シート採取機構、30 吸引バー、36a、36b、36c 光源、38a、38b、38c 光センサ、52 ドナーシート、58 ノッチ、60 制御論理プロセッサ、64 スwitching論理回路、68 A/Dコンバータ。

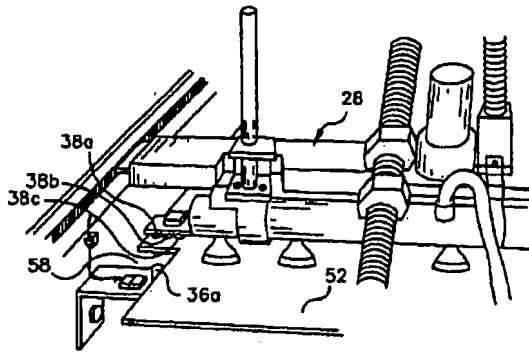
【図1】



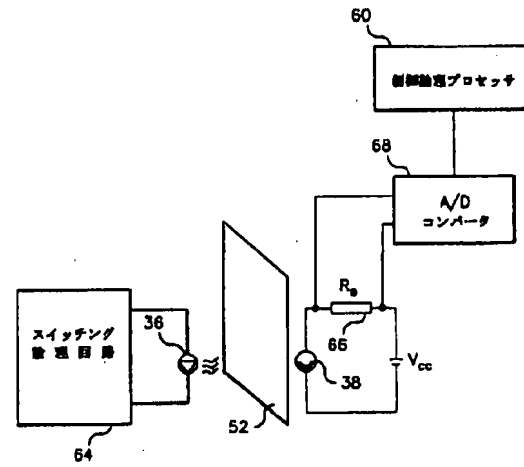
【図2】



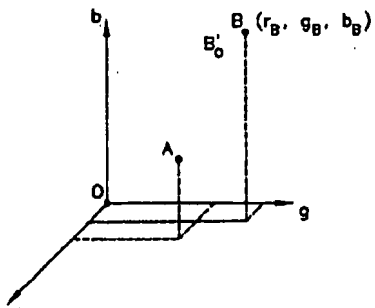
【図3】



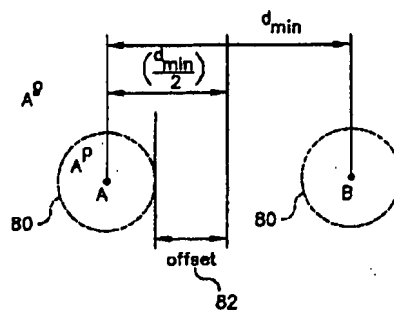
【図4】



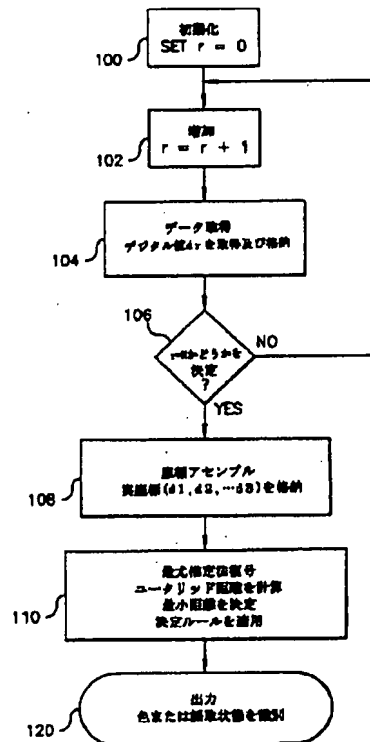
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル イー シュルツ  
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
スター ニュートン ロード 135

Fターム(参考) 2C065 AB02 AC01 AF02 CZ17  
2G020 AA08 DA22 DA31 DA34 DA43  
2G059 AA05 BB10 EE01 EE02 EE11  
EE12 EE13 FF08 GG02 GG03  
HH02 HH06 JJ02 JJ05 JJ06  
KK03 KK04 MM01 MM02 MM05  
MM09 MM10 PP04